

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP407230308A
PAT-NO: JP407230308A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07230308 A
TITLE: AREA MACHINING METHOD

PUBN-DATE: August 29, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SEKI, MAKI

TAKEGAHARA, TAKASHI

TAKAGI, SHIGETOSHI

NAKAMURA, SHINYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FANUC LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06020473

APPL-DATE: February 17, 1994

INT-CL_(IPC): G05B019/4093

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce a tool path remaining no uncut part in an area machining process where a designated optional area of a work is cut out by an automatic programming device.

CONSTITUTION: Such machining conditions are previously set as a parts contour

showing an area machining contour, a tool diameter, a cutting extent, etc., (S1). Then the outermost circumferential offset contour which is offset to the inside by an extent equal to the tool radius and the finishing margin along the parts contour is calculated together with an offset contour which is offset to the inside of the outermost circumferential offset contour by the cutting extent (S2). The contour of an uncut part formed between two offset contours adjacent to each other is calculated (S3). Then the tool paths connecting

together both offset contours and connecting together the offset contours and the uncut contour are outputted (S4). If the uncut contour exists nearby when the offset contours are outputted as the tool paths, these paths are moved to the uncut contour so that this contour is added to the tool paths.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-230308

(43) 公開日 平成7年(1995)8月29日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| G 0 5 B 19/4093 | | 7531-3H | G 0 5 B 19/ 403 | F |

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-20473

(22) 出願日 平成6年(1994)2月17日

(71) 出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

(72) 発明者 関 真樹

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

(72) 発明者 竹ヶ原 隆史

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

(74) 代理人 弁理士 服部 毅巖

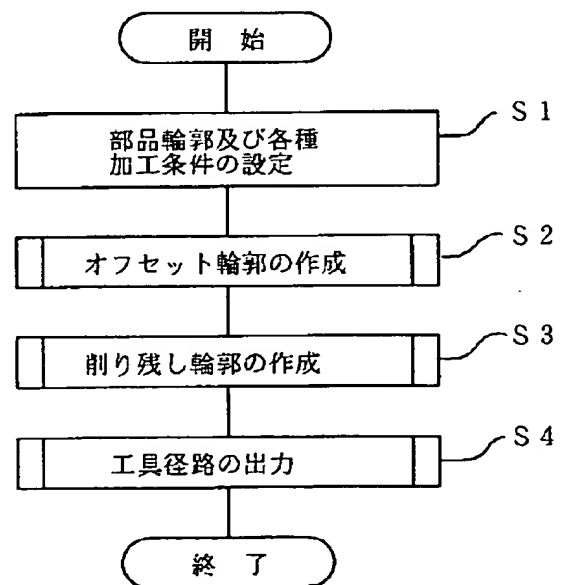
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 領域加工方法

(57) 【要約】

【目的】 自動プログラミング装置でワークの指定された任意の領域内を削り取る領域加工の工具経路作成時に、削り残し部分のない工具経路を作成することを目的とする。

【構成】 まず、領域加工の輪郭を表す部品輪郭及び工具径、切り込み量などの各種加工条件を設定しておく (S1)。部品輪郭に沿って工具半径と仕上げ代の分だけ内側にオフセットされた最外周のオフセット輪郭、及び最外周のオフセット輪郭の内側にそれぞれ切り込み量分ずつ内側にオフセットされたオフセット輪郭を求め (S2)、次に、隣接する2つのオフセット輪郭の間に作られる削り残し部分の削り残し輪郭を求める (S3)。そして、オフセット輪郭同士及びオフセット輪郭と削り残し輪郭との間を結んだ工具経路を出力する (S4) が、このとき、オフセット輪郭を工具経路として出力しながら、近くに削り残し輪郭があれば、工具経路をそこに移して削り残し輪郭を工具経路に加えるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークの指定された任意の領域内を削り取っていく加工を行う、領域加工方法において、部品輪郭及び各種加工条件を設定し（ステップS1）、前記部品輪郭に沿って少なくとも工具半径分内側にオフセットされた最外周のオフセット輪郭と前記最外周のオフセット輪郭の内側にそれぞれ切り込み量分ずつ内側にオフセットされたオフセット輪郭とを求め（ステップS2）、隣接する2つの前記オフセット輪郭の間に作られる削り残し部分の削り残し輪郭を求め（ステップS3）、前記オフセット輪郭同士及び前記オフセット輪郭と前記削り残し輪郭との間を最短距離で結んだ工具経路を出力する（ステップS4）、ことからなることを特徴とする領域加工方法。

【請求項2】 前記オフセット輪郭を求めるステップ（S2）は、求められた前記オフセット輪郭をオフセット輪郭テーブルに格納するステップを含んでいることを特徴とする請求項1記載の領域加工方法。

【請求項3】 前記削り残し輪郭を求めるステップ（S3）は、あるオフセット輪郭の外側に工具半径分オフセットされた第1の輪郭を求め、前記あるオフセット輪郭の外側に隣接するオフセット輪郭の内側に工具半径分オフセットされた第2の輪郭を求め、前記第1の輪郭の定義方向を第1の方向に定め、前記第1の輪郭の定義方向を前記第1の方向と逆方向の第2の方向に定め、前記第1の輪郭と前記第2の輪郭との重なる部分を取り除いた輪郭を求め、求められた輪郭の内、定義方向が前記第2の方向の輪郭のみを削り残し輪郭とするステップを含んでいることを特徴とする請求項1記載の領域加工方法。

【請求項4】 前記削り残し輪郭を求めるステップ（S3）は、削り残し輪郭を、最も外側にあるオフセット輪郭と前記最も外側にあるオフセット輪郭の内側に隣接するオフセット輪郭との間の領域から求め、以下、内側に向けて順次求めていくことを特徴とする請求項1記載の領域加工方法。

【請求項5】 前記第1の輪郭の定義方向を定めた第1の方向は反時計方向であり、前記第2の輪郭の定義方向を定めた第2の方向は時計方向であることを特徴とする請求項3記載の領域加工方法。

【請求項6】 前記削り残し輪郭を求めるステップ（S3）は、求められた前記削り残し輪郭を削り残し輪郭テーブルに格納するステップを含んでいることを特徴とする請求項1記載の領域加工方法。

【請求項7】 前記工具経路を出力するステップ（S4）は、最も内側にあるオフセット輪郭と前記最も内側にあるオフセット輪郭の外側に位置又は隣接する前記削り残し輪郭又はオフセット輪郭との間の工具経路を出力し、以下、外側に向けて順次工具経路を出力していくことを特徴とする請求項1記載の領域加工方法。

【請求項8】 前記工具経路を出力するステップ（S4）は、前記隣接するオフセット輪郭間に前記削り残し輪郭があるとき、前記オフセット輪郭を構成する各要素の始点と前記削り残し輪郭との間の距離が最も近い経路を求めるステップを含んでいることを特徴とする請求項1記載の領域加工方法。

【請求項9】 前記最も近い経路を求めるステップは、前記各要素の始点と削り残し輪郭との間の距離が切り込み量以下であるとき、前記始点と前記削り残し輪郭との間の工具経路を出力することを特徴とする請求項8記載の領域加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は領域加工方法に関し、特にワークの指定された任意の領域内を削り取る領域加工において、削り残し部分のない工具経路を作成することができる領域加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】自動プログラミング装置では、部品輪郭を指定し、さらに残したい部分を島という形で定義しておく、その島を避けるような形で、指定された部品輪郭内を削っていく領域加工のプログラムが作られる。この自動プログラミング装置により、ワークの指定された任意の領域内を削り取るための工具経路を作成するときには、加工時間を短縮するために、加工するための工具経路をできるだけ短くするようにされる。工具経路は一般に切り込み量を大きくすることによって短くすることができるが、加工される領域によっては、工具の径や切り込んでいく量などの関係によって削り残しの部分が発生することがある。このような削り残しの部分は、たとえば鋭角なコーナでの加工のように、工具の半径よりも切り込み量が大きくなる場合に発生する。

【0003】従来では、このような削り残しの部分の発生に対して、切り込み量を小さくすることで、隣接する工具経路で加工される領域を重ね合わせるようにし、これによって削り残し部分の発生を防ぐようにしている。又は、削り残しの部分が発生するのを承知で領域加工し、後から削り残しの部分だけを手動で削り取るという方法が採られていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来では、領域加工時に削り残しの部分が発生するような場合には、切り込み量を小さくして対処するか、後から削り残しの部分だけを手動で削り取るようにしているが、しかし、切り込み量を小さくすれば、加工するための工具経路が長くなり、削り残しの部分だけを手動で削り取る場合には、後処理に非常に手間が掛かることになり、いずれにしても、加工時間が長くなってしまうことになる、という問題点があった。

【0005】本発明はこのような点に鑑みてなされたも

のであり、自動プログラミング装置で領域加工の工具経路作成時に、削り残しの部分が発生するようであれば、この削り残しの部分をも削り取るような工具経路を作成するような領域加工方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するために、ワークの指定された任意の領域内を削り取っていく加工を行う、領域加工方法において、部品輪郭及び各種加工条件を設定し、前記部品輪郭に沿って少なくとも工具半径分内側にオフセットされた最外周のオフセット輪郭と前記最外周のオフセット輪郭の内側にそれぞれ切り込み量ずつ内側にオフセットされたオフセット輪郭とを求め、隣接する2つの前記オフセット輪郭の間に作られる削り残し部分の削り残し輪郭を求め、前記オフセット輪郭同士及び前記オフセット輪郭と前記削り残し輪郭との間を最短距離で結んだ工具経路を出力することからなることを特徴とする領域加工方法が提供される。

【0007】

【作用】上述の手段によれば、設定された部品輪郭及び各種加工条件に従ってオフセット輪郭を求める。次に、隣接するオフセット輪郭間に削り残し部分があるかどうかを調べ、あれば削り残し輪郭を求める。そして、先に求めたオフセット輪郭をなぞって工具経路とするが、途中に削り残し部分があれば、その削り残し輪郭に移ってそこを工具経路とし、この削り残し輪郭が終わればオフセット輪郭に戻ってそこを工具経路とするようにして、工具を動かすための工具経路を順次出力していく。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基いて説明する。図1は本発明による領域加工方法を示すフローチャートである。図において、自動プログラミング装置により、領域加工の工具経路を作成するときの領域加工方法において、まず、部品輪郭及び各種加工条件を設定する(ステップS1)。すなわち、最初に、ワークから削り取りたい領域の輪郭を表す部品輪郭と、工具径、切り込み量、仕上げ代などの領域加工を行う上で必要な各種加工条件とを設定する。

【0009】次に、オフセット輪郭の作成処理を行う(ステップS2)。すなわち、ステップS1にて設定された部品輪郭に沿って工具半径に仕上げ代をプラスした分だけ内側にオフセットされた一番外側のオフセット輪郭を求める。その後、その一番外側のオフセット輪郭の内側に向かって、それぞれ切り込み量ずつ内側にオフセットされたオフセット輪郭を求めていく。

【0010】次に、隣接するオフセット輪郭の間に作られる削り残し部分の削り残し輪郭を作成する処理を行う(ステップS3)。すなわち、前のステップS2では、互いに切り込み量ずつオフセットされたオフセット輪郭が求められるが、特に、鋭角なコーナ部分において削り

残し部分が発生されるので、そのコーナ部分にて発生される削り残し部分を検知し、その部分の削り残し輪郭を求める。

【0011】最後に、工具が実際に通る工具経路を出力する(ステップS4)。すなわち、工具経路は、ステップS2で求められたオフセット輪郭をなぞっていき、その途中で削り残し部分があればステップS3で求められた削り残し輪郭に移ってその削り残し輪郭をなぞっていき、終わればそのオフセット輪郭に戻り、さらに、このオフセット輪郭が終われば隣接するオフセット輪郭に移っていく、というような連続した工具経路を出力する。

【0012】次に、オフセット輪郭の作成以降の処理の詳細について説明する。図2はオフセット輪郭作成時の処理を表した説明図である。図において、1は領域加工を行うワークであり、その表面の破線で示した部品輪郭2の内側を予め設定された深さで削り取るものとしている。オフセット輪郭を作成する場合には、まず、一番外側のオフセット輪郭3aを作成する。この一番外側のオフセット輪郭3aは、部品輪郭2から仕上げ代 α を考慮した工具半径 r 分だけ内側にオフセットした位置に作成され、これが工具の通る工具中心となる。

【0013】続いて、一番外側のオフセット輪郭3aから予め設定された切り込み量 d_r だけ内側にオフセットした位置に第2のオフセット輪郭3bが作成される。以下、同様に、第3、第4そして第5のオフセット輪郭3c、3d、3eがそれぞれ切り込み量 d_r だけ隔てられて内側に作成される。

【0014】図3はオフセット輪郭の作成の処理の詳細を示すフローチャートである。この図において、まず最初に、オフセット輪郭の番号を表す変数 k を1に初期設定する(ステップS11)。次に、予め設定された部品輪郭を[工具半径+仕上げ代]だけ内側にオフセットする(ステップS12)。ここで、オフセット輪郭が求めたかどうか判断される(ステップS13)。オフセット輪郭が求められなければ、このオフセット輪郭の作成処理から復帰し、オフセット輪郭が求めれば、求めたオフセット輪郭を k 番目、ここでは1番目のオフセット輪郭としてオフセット輪郭テーブルに登録する(ステップS14)。これにより、部品輪郭に沿って工具の中心が通る一番外側の閉曲線の径路が求められる。

【0015】次に、オフセット輪郭テーブルから k 番目の輪郭を読みだす(ステップS15)。そして、読みだした輪郭を切り込み量で内側にオフセットする(ステップS16)。ここで、オフセット輪郭が求めたかどうか判断され(ステップS17)、オフセット輪郭が求められなければ、このオフセット輪郭の作成処理から復帰し、オフセット輪郭が求めれば、 k を1つインクリメントして(ステップS18)、求めたオフセット輪郭を k 番目のオフセット輪郭としてオフセット輪郭テーブルに登録する(ステップS19)。その後、ステップS1

5に戻り、切り込み量ずつ内側にオフセットされたオフセット輪郭を求めるステップS15ないしS19をオフセット輪郭が求められなくなるまで繰り返して処理する。

【0016】なお、オフセット輪郭テーブルには、求められたオフセット輪郭が何番目のオフセット輪郭かを識別する番号と、求められたオフセット輪郭を構成する各要素のデータ、すなわち、線分であればその始点及び終点の座標、円弧であればその始点、終点及び中心の座標、半径及び回転方向のデータと、この要素が当該オフセット輪郭の何番目の要素かを表す番号とが格納されている。

【0017】このようにしてすべてのオフセット輪郭が求められると、次に、削り残り輪郭の作成処理に進む。図4は削り残り部分を検知する時の処理を表した説明図であり、図5は削り残り輪郭が作成された状態を表した説明図である。

【0018】特に、鋭角のコーナにて発生される削り残しの部分は、指定された切り込み量だけ順にオフセットして作られたオフセット輪郭の内、隣り合うオフセット輪郭に対して工具半径分オフセットし、これによって求められた輪郭を合成することによって検知することができる。

【0019】これを、図4を参照して詳述する。この図によれば、隣り合う2つの、たとえば、k番目及びk+1番目のオフセット輪郭 3_k 、 3_{k+1} があり、その一部に鋭角のコーナがある状態を示している。ここで、内側のオフセット輪郭 3_{k+1} を工具半径rで外側にオフセットして輪郭 4_0 を求め、外側のオフセット輪郭 3_k を工具半径rで内側にオフセットして輪郭 4_I を求める。そして、これら輪郭 4_0 及び 4_I には進行方向が付けられる。たとえば、輪郭 4_0 には反時計方向に、輪郭 4_I には時計方向に進行方向が付けられる。ここで、2つの輪郭 4_0 及び 4_I による形状が重なっていない部分でかつ内側のオフセット輪郭 3_{k+1} から工具半径r以上離れている部分が削り残り部分である。具体的には、削り残り部分は、2つの形状の重なっていない部分を求め、これらの中から定義方向が輪郭 4_I に付けられた方向と同じものだけを求めることによって、得ることができ、この形状から削り残り輪郭5が作成される。図5にはこのようにして求められた削り残り輪郭5が作成された状態を示しており、図示の例では、削り残り輪郭5が鋭角なコーナ毎にそれぞれ作成されている。

【0020】図6及び図7は削り残り輪郭の作成の処理の詳細を示すフローチャートである。この図において、まず最初に、オフセット輪郭の番号を表す変数kを1に初期設定する(ステップS21)。次に、オフセット輪郭テーブルからk+1番目のオフセット輪郭 3_{k+1} を読みだす(ステップS22)。ここで、オフセット輪郭 3_{k+1} が読みだされたかどうか判断される(ステップS

23)。オフセット輪郭 3_{k+1} が読みだされなければ、この処理から復帰し、オフセット輪郭 3_{k+1} が読みだされれば、読みだされたオフセット輪郭 3_{k+1} を工具半径rで外側にオフセットし、輪郭 4_0 を求める(ステップS24)。今度は、同様に、オフセット輪郭テーブルからk番目のオフセット輪郭 3_k を読みだし(ステップS25)、読みだされたオフセット輪郭 3_k を工具半径rで内側にオフセットし、輪郭 4_I を求める(ステップS26)。そして、輪郭 4_0 の定義方向を反時計方向に修正し(ステップS27)、輪郭 4_I の定義方向を時計方向に修正する(ステップS28)。

【0021】次に、求められた2つの輪郭 4_0 及び輪郭 4_I の合成処理を行い(ステップS29)、合成処理によって1個以上の削り残り輪郭(合成輪郭)が求めたかどうかを判断し(ステップS30)、合成輪郭が求められれば、合成した輪郭と輪郭情報としての番号kとを削り残り輪郭テーブルに登録する(ステップS31)。合成輪郭が1つも求められなければ、ステップS31はパスされる。このようにして、k番目とk+1番目のオフセット輪郭 3_k 及び 3_{k+1} の間に存在する削り残り輪郭が求められる。次に、1つ内側のオフセット輪郭 3_{k+1} 及び 3_{k+2} の間の領域に存在する削り残り輪郭をチェックするため、kにk+1が代入され(ステップS32)、ステップS22に戻される。

【0022】図8は輪郭の合成処理の詳細を示すフローチャートである。図8によれば、求められた2つの輪郭 4_0 及び輪郭 4_I の形状を重ね合わせ、これによって重なる部分を取り除き、残った部分の輪郭を求める(ステップS291)。続いて、求められた輪郭のうち、定義方向が時計方向の輪郭のみを合成結果の輪郭とする(ステップS292)。ここで得られた合成輪郭がk番目とk+1番目のオフセット輪郭 3_k 及び 3_{k+1} の間に存在する削り残り輪郭である。

【0023】なお、削り残り輪郭テーブルには、合成輪郭の形状データの他に、輪郭情報としてkのみが登録されるが、これは、削り残り輪郭のチェックを外側から内側に向かって行っているため、削り残り輪郭がk番目とk+1番目のオフセット輪郭 3_k 及び 3_{k+1} の間に検知された削り残り輪郭であることを意味している。

【0024】図9は工具径路が求められた状態を表した説明図である。この図によれば、すべてのオフセット輪郭 3_a 、 3_b 、 3_c 、 3_d 、 3_e とすべての削り残り輪郭とは相互に最短距離で接続されている。したがって、オフセット輪郭をなぞって工具が進んでいき、途中に削り残り輪郭があれば、工具はそこに移り、削り残り輪郭をなぞって一周すると、元のオフセット輪郭に戻り、このオフセット輪郭が終了すると隣のオフセット輪郭に移る、という加工を行っていく。

【0025】図10及び図11は工具径路の出力処理の詳細を示すフローチャートである。この図において、ま

ず最初に、変数kにオフセット輪郭テーブルに登録されているオフセット輪郭の最大数を代入する(ステップS41)。次に、オフセット輪郭テーブルからk番目のオフセット輪郭を読みだす(ステップS42)。ここで、オフセット輪郭が読みだされたかどうか判断される(ステップS43)。もし、オフセット輪郭が読みだされなければ、この処理から復帰し、オフセット輪郭が読みだされれば、オフセット輪郭を構成している要素の番号を表す変数iに1を代入する(ステップS44)。

【0026】次いで、オフセット輪郭テーブルから読みだされたオフセット輪郭のi番目の要素を読みだす(ステップS45)。ここで、i番目の要素が読みだされたかどうか判断され(ステップS46)、もし、読みだされなければ、kにk-1が代入され(ステップS47)、ステップS42に戻って1つ外側のオフセット輪郭についての工具径路の出力処理に移る。ステップS46でi番目の要素が読みだされれば、削り残し輪郭テーブルから、輪郭情報がk-1となっている輪郭を読みだして、k-1番目とk番目のオフセット輪郭の間に存在する削り残し輪郭を読みだす(ステップS48)。

【0027】次に、i番目の要素の始点から先に読みだされた削り残し輪郭までの距離を求める(ステップS49)。求められた距離が切り込み量以下かどうか判断される(ステップS50)。もし、距離が切り込み量以下の場合には、その削り残し輪郭を、工具径路として出力し(ステップS51)、距離が切り込み量以下でない場合にはステップS51をパスし、その後、i番目の要素を工具径路として出力する(ステップS52)。そして、次の要素のチェックのために、iを1つインクリメントしてから(ステップS53)、ステップS45に戻る。

【0028】なお、図示の例では、工具径路を内側から外側に向かって決めていく方法を示したが、外側から内側に向かって工具径路を作成していく方法でもよい。図12は本発明を実施するための自動プログラミング装置のハードウェアのブロック図である。

【0029】図において、自動プログラミング装置は、プロセッサ11、読取り専用メモリ(R.O.M)12、メインメモリ(RAM)13、グラフィック制御回路14、表示装置15、キーボード16、タブレット17、ハードディスク装置(HDD)18、フロッピーディスク装置(FDD)19、プロッタ20、プリンタ/紙テープパンチャ(PTP)21によって構成され、これらの構成要素はバス10によって互いに結合されている。

【0030】プロセッサ11は、読取り専用メモリ12に格納されているシステムプログラムに従って自動プログラミング装置全体を制御する。メインメモリ13には、領域加工方法を実行するときに設定される部品輪郭や各種加工条件、領域加工方法を実行している途中で生成されるオフセット輪郭テーブル、削り残し輪郭テーブ

ル、領域加工のために作成されたシーケンスプログラムなどが格納される。

【0031】グラフィック制御回路14はプロセッサ11からの表示データを表示信号に変換し、表示装置15に送る。表示装置15は、この表示信号を受けて画面表示を行う。この表示装置15にはCRT(Cathode Ray Tube)や液晶表示装置などが使用される。

【0032】キーボード16はデータ入力に使用される操作キーや、ファンクションキーなどを備えている。タブレット17は形状情報のデータ入力に使用される。ハードディスク装置18は、作成されたシーケンスプログラムなど、電源遮断後も保存すべきデータが格納される。フロッピーディスク装置19は、フロッピーディスク19aを駆動してシーケンスプログラムなどを読み出したり、作成または編集されたシーケンスプログラムをフロッピーディスク19aに書き込むことができる。

【0033】また、自動プログラミング装置によって作成されたシーケンスプログラムは、プロッタ20、プリンタ/紙テープパンチャ21に出力することもできる。

【0034】
【発明の効果】以上説明したように本発明では、自動プログラミング装置で指定された任意領域内を削り取ることのできる領域加工の工具径路を作成するとき、オフセット輪郭を作成した後で削り残し輪郭を作成しておき、オフセット輪郭を工具径路として出力しながら、近くに削り残し輪郭があれば、工具径路をそこに移していくようにしたので、たとえオフセット輪郭を作成する段階で削り残し部分が発生したとしても、削り残しなく領域加工することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による領域加工方法を示すフローチャートである。

【図2】オフセット輪郭作成時の処理を表した説明図である。

【図3】オフセット輪郭の作成の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図4】削り残し部分を検知する時の処理を表した説明図である。

【図5】削り残し輪郭が作成された状態を表した説明図である。

【図6】削り残し輪郭の作成の処理の詳細を示すフローチャート(その1)である。

【図7】削り残し輪郭の作成の処理の詳細を示すフローチャート(その2)である。

【図8】輪郭の合成処理の詳細を示すフローチャートである。

【図9】工具径路が求められた状態を表した説明図である。

【図10】工具径路の出力処理の詳細を示すフローチャート(その1)である。

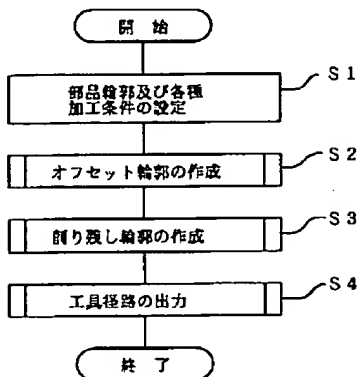
【図11】工具径路の出力処理の詳細を示すフローチャート（その2）である。

【図12】本発明を実施するための自動プログラミング装置のハードウェアのブロック図である。

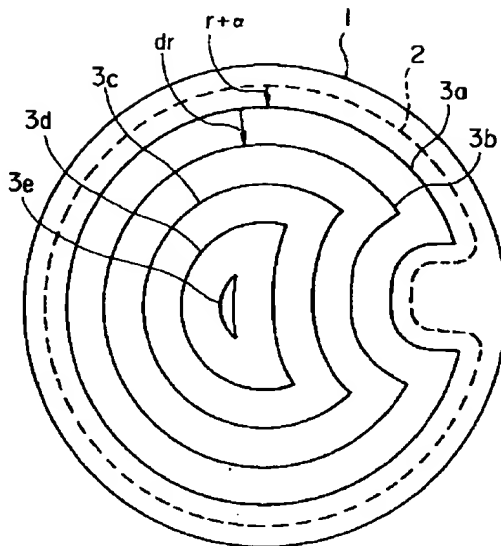
【符号の説明】

- 1 ワーク
- 2 部品輪郭
- 3 オフセット輪郭
- 4 輪郭
- 5 削り残し輪郭

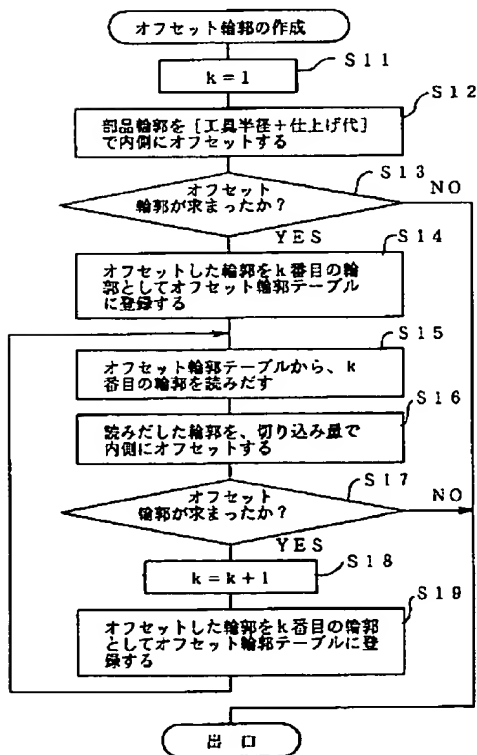
【図1】



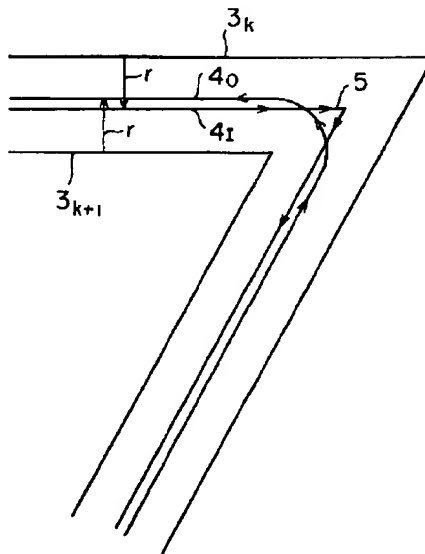
【図2】



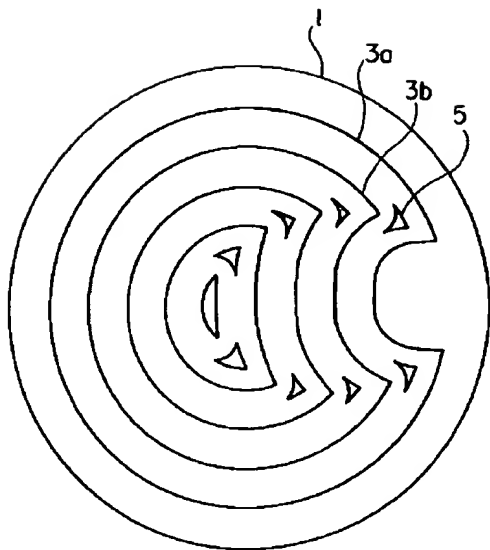
【図3】



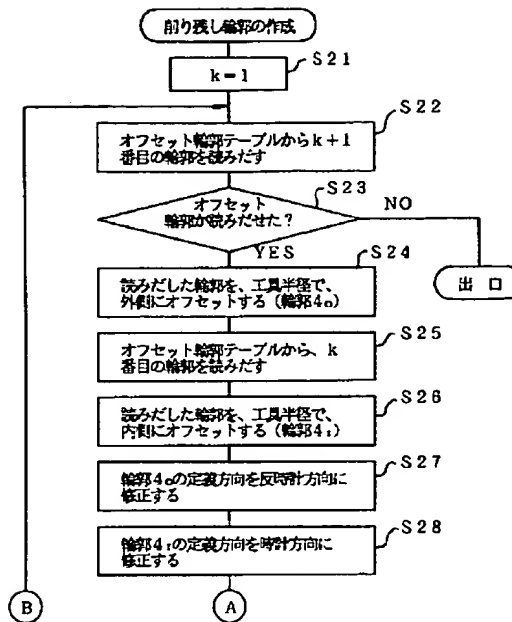
【図4】



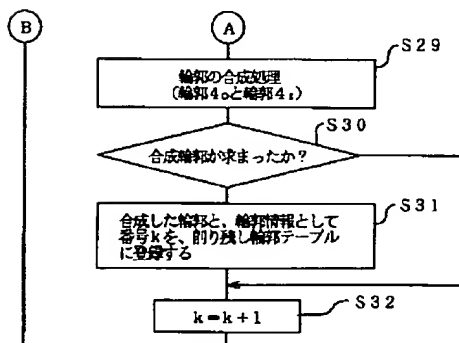
【図5】



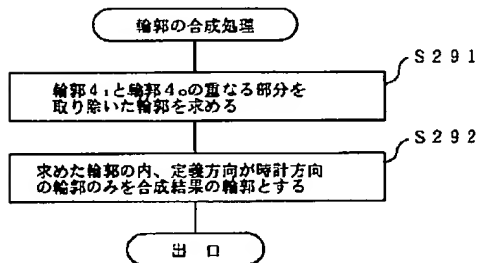
【図6】



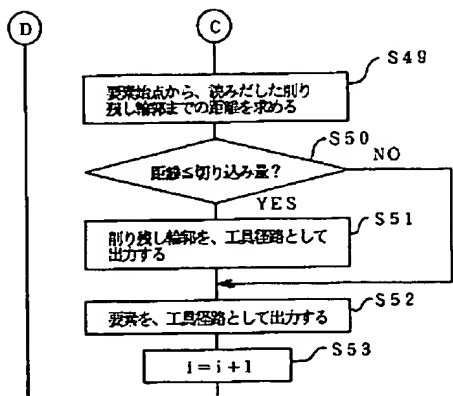
【図7】



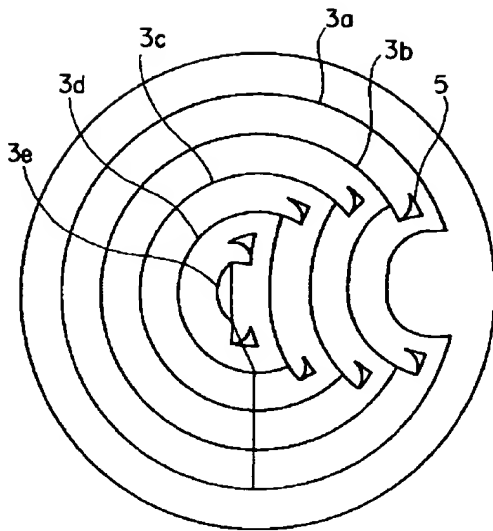
【図8】



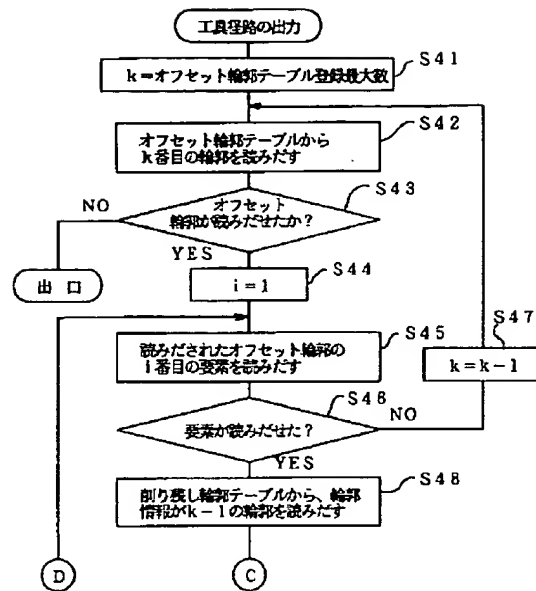
【図11】



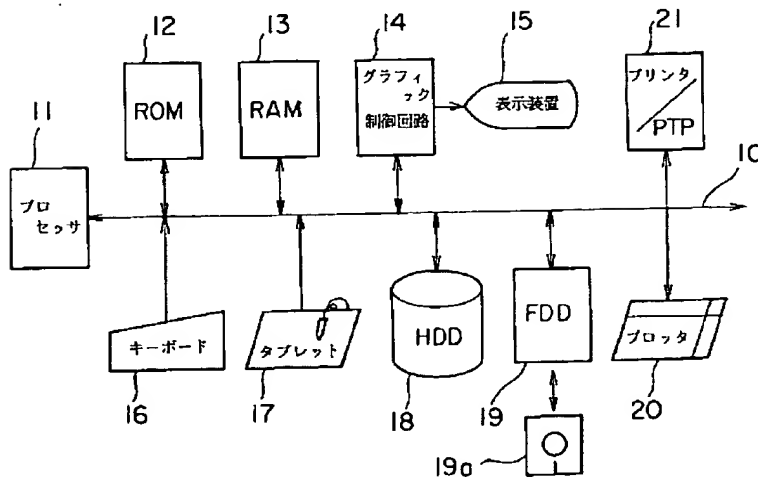
【図9】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 高木 成年
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内

(72)発明者 中村 真也
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内